

10 / 509406

MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGIAOficina Española
de Patentes y Marcas

24 SEP 2004

REC'D 02 MAY 2003

WIPO PCT

CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 200200711, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 26 de Marzo de 2002.

Madrid, 21 de abril de 2003

El Director del Departamento de Patentes
e Información Tecnológica.

P.D.

M^a DEL MAR BIARGE MARTÍNEZ

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Oficina Española
de Patentes y Marcas

INSTANCIA DE SOLICITUD

NÚMERO DE SOLICITUD

P20 0200711

02 MAR 26 -9 :58

FECHA Y HORA DE PRESENTACIÓN EN LA O.E.P.M.

FECHA Y HORA PRESENTACIÓN EN LUGAR DISTINTO O.E.P.M.

(4) LUGAR DE PRESENTACIÓN:
MADRID

CÓDIGO
28

1) MODALIDAD:

☒ PATENTE DE INVENCION ☐ MODELO DE UTILIDAD

2) TIPO DE SOLICITUD:

☐ ADICIÓN A LA PATENTE
☐ SOLICITUD DIVISIONAL
☐ CAMBIO DE MODALIDAD
☐ TRANSFORMACIÓN SOLICITUD PATENTE EUROPEA
☐ PCT: ENTRADA FASE NACIONAL

(3) EXP. PRINCIPAL O DE ORIGEN:
MODALIDAD
Nº SOLICITUD
FECHA SOLICITUD

(5) SOLICITANTE (S): APELLIDOS O DENOMINACIÓN SOCIAL

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO PAÍS

DNI/CIF

CNAE

PYME

DANOBAT, S.COOP.

Española

ES

F-20028809

(6) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE:

DOMICILIO Arriaga Kalea, 21

LOCALIDAD ELGOIBAR

PROVINCIA Gipuzkoa

PAÍS RESIDENCIA España

NACIONALIDAD Española

TELÉFONO 943 74 80 44

FAX 943 74 31 38

CORREO ELECTRÓNICO

CÓDIGO POSTAL 20870

CÓDIGO PAÍS ES

CÓDIGO PAÍS ES

(7) INVENTOR (ES):

APELLIDOS

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO

CHANA
ASTIGARRAGA CASTAÑARES

HARVI S.
OLATZ

Británico
Española

PAÍS
GB
ES

(8) ☐ EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR

☒ EL SOLICITANTE NO ES EL INVENTOR O ÚNICO INVENTOR

(9) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO:

☒ INVENC. LABORAL

☐ CONTRATO

☐ SUCESIÓN

(10) TÍTULO DE LA INVENCION:

" Máquina rectificadora de un rotor, con un cabezal rotatorio de dos muelas"

(11) EFECTUADO DEPÓSITO DE MATERIA BIOLÓGICA:

☐ SI

☐ NO

(12) EXPOSICIONES OFICIALES: LUGAR

FECHA

(13) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:

CÓDIGO
PAÍS

NÚMERO

FECHA

(14) EL SOLICITANTE SE ACOGE AL APLAZAMIENTO DE PAGO DE TASAS PREVISTO EN EL ART. 162. LEY 11/86 DE PATENTES

(15) AGENTE /REPRESENTANTE: NOMBRE Y DIRECCIÓN POSTAL COMPLETA. (SI AGENTE P.I., NOMBRE Y CÓDIGO) (RELLENSE, ÚNICAMENTE POR PROFESIONALES)

Juan Fernandez Guzmán

Bº San Andrés s/n ; Apdo 67 (Dpto.Propiedad Industrial) FAGOR, S.COOP.-20500 MONDRAGON (Gipuzkoa)

(16) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:

☒ DESCRIPCIÓN Nº DE PÁGINAS: 6

☒ Nº DE REIVINDICACIONES: 3

☒ DIBUJOS. Nº DE PÁGINAS: 2

☐ LISTA DE SECUENCIAS Nº DE PÁGINAS:

☒ RESUMEN

☐ DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☐ TRADUCCIÓN DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☒ DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN

☒ JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASA DE SOLICITUD

☐ HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

☐ PRUEBAS DE LOS DIBUJOS

☐ CUESTIONARIO DE PROSPECCIÓN

☒ OTROS: Desig. Inventores

FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE

JUAN FERNANDEZ GUZMAN

Nº A020003630
(VER COMUNICACIÓN)

FIRMA DEL FUNCIONARIO

NOTIFICACIÓN SOBRE LA TASA DE CONCESIÓN:

Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para el pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPI, más los diez días que establece el art. 81 del R.D. 2245/1988.

ILMO. SR. DIRECTOR DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

NO CUMPLIMENTAR LOS RECUADROS ENMARCADOS EN ROJO



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Oficina Española
de Patentes y Marcas

NÚMERO DE SOLICITUD

P20 0200711

FECHA DE PRESENTACIÓN

RESUMEN Y GRÁFICO

RESUMEN (Máx. 150 palabras)

La máquina (1) rectificadora de los álabes de un rotor (2) de turbina o de un compresor, tiene un cabezal (6) rotatorio provisto de dos muelas (7,7') diferentes para el rectificado de rotores (2), tres carros (8,9,10) del cabezal para el desplazamiento lineal y angular del cabezal, una unidad (16) de control de la máquina provista de un control numérico CNC para el cálculo de la posición de rectificado de cada muela, un sensor (19) óptico para la medición del radio R de los álabes, y un dispositivo (12,13) de perfilado individual de cada muela soportado en un carro (14,15) con medios para su desplazamiento lineal (U,C), que actúa automáticamente durante el rectificado sin alteración de la posición de la muela.

GRÁFICO

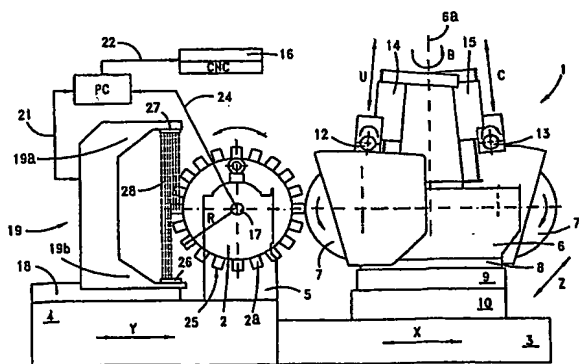
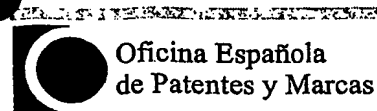


FIG. 2

(VER INFORMACIÓN)



MINISTERIO
DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA



Oficina Española
de Patentes y Marcas

12

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

21 NÚMERO DE SOLICITUD
P 20 0200711

31 NÚMERO

DATOS DE PRIORIDAD

32 FECHA

33 PAÍS

22 FECHA DE PRESENTACIÓN

62 PATENTE DE LA QUE ES
DIVISORIA

71 SOLICITANTE (S)

DANOBAT, S.COOP.

DOMICILIO Arriaga Kalea, 21 20870 ELGOIBAR

NACIONALIDAD Española

72 INVENTOR (ES)

Harvi S. Chana
Olatz Astigarraga Castañares

51 Int. Cl.

54 TÍTULO DE LA INVENCION

" Máquina rectificadora de un rotor, con un cabezal rotatorio de dos
muelas "

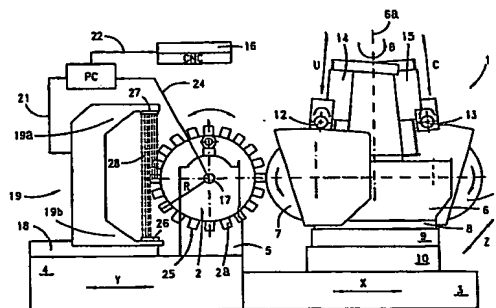


FIG. 2

57 RESUMEN

La máquina (1) rectificadora de los álabes de un rotor (2) de turbina o de un compresor, tiene un cabezal (6) rotatorio provisto de dos muelas (7,7') diferentes para el rectificado de rotores (2), tres carros (8,9,10) del cabezal para el desplazamiento lineal y angular del cabezal, una unidad (16) de control de la máquina provista de un control numérico CNC para el cálculo de la posición de rectificado de cada muela, un sensor (19) óptico para la medición del radio R de los álabes, y un dispositivo (12,13) de perfilado individual de cada muela soportado en un carro (14,15) con medios para su desplazamiento lineal (U,C), que actúa automáticamente durante el rectificado sin alteración de la posición de la muela.

"Máquina rectificadora de un rotor, con un cabezal rotatorio de dos muelas"

5 DESCRIPCION

La presente invención está relacionada con máquinas de rectificado de álabes de turbina o de impulsores o similares.

10

Estado anterior de la técnica

El problema que resuelve la presente invención es la construcción de una máquina rectificadora con un cabezal
15 rotatorio de dos muelas de rectificado, controlando las operaciones de rectificado de las puntas de los álabes de un rotor, y de perfilado de la muela rectificadora simultáneamente durante el curso del ciclo de rectificado de una etapa de rotor, mediante una unidad de control para
20 el posicionamiento de las muelas y de los dispositivos de perfilado, y un sensor óptico para la medición del radio de los álabes.

Una máquina rectificadora de álabes de rotor de turbina es
25 conocida desde la publicación US-A-5704826, en donde el cabezal está provisto de dos muelas de diferentes características para rectificar diferentes rotores por su aleación y anchura de álabe, que evita el reemplazamiento de una muela y el inicio otra vez del proceso de ajuste de
30 la posición angular y lineal del cabezal de la nueva muela relativa al nuevo rotor, como es necesario efectuar con las máquinas con cabezal de una sola muela. En la máquina rectificadora descrita en la publicación US-A-5704826, los

desplazamientos angular y lineal del cabezal para posicionar la segunda muela son controlados por una unidad de control de la máquina provista de un CNC, la cual calcula las coordenadas de la nueva posición a partir de
5 datos geométricos relativos a las dos muelas, con la cooperación de un sistema óptico de medición para la alineación de la muela y la medición del radio de las puntas de los álabes.

- 10 Un ejemplo de sistema óptico para la alineación de la muela y la medición del radio de los álabes durante el curso del rectificado a alta velocidad del rotor, controlado estroboscópicamente entre 1500 r.p.m. y 3000 r.p.m, es divulgado en la publicación US-A-4566225, siendo
15 la intensidad de luz recibida en el sensor representativa de la altura o radio de los álabes, pero aquí el sensor óptico utiliza un haz de luz infrarrojo.

Para obtener en las puntas de los álabes la curva de
20 perfil deseada, la muela ejecuta desplazamientos incrementales micrométricos del cabezal de muelas en ambas direcciones axial y radial relativas al rotor durante el curso del rectificado. La abrasión debida al uso de la muela de rectificado obliga a compensar el desgaste y a
25 corregir las irregularidades de su superficie mediante un dispositivo de perfilado de la muela. Las irregularidades superficiales de la muela provocan la aparición de rebabas en las puntas de los álabes, que afectan a la medición del radio de los álabes llegando a ocasionar un exceso de
30 rectificado. Una máquina conocida como la divulgada en la publicación EP-0592112-A, tiene un dispositivo de perfilado provisto de un rodillo de diamante, soportado sobre un carro. Esta máquina conocida tiene los

inconvenientes de que dispositivo de perfilado está separado del cabezal de muela y situado detrás de él, y el perfilado de la muela es ejecutado una vez terminado el ciclo de rectificado de una etapa de rotor, o también en el intermedio de un ciclo de rectificado, parando la operación de rectificado para separar el cabezal de su posición de trabajo y llevar la muela hasta el rodillo. La máquina conocida después del perfilado tiene que posicionar ajustadamente de nuevo la muela en contacto con las puntas de los álabes para continuar el ciclo de rectificado.

Exposición de la invención

El objeto de la presente invención es una máquina de rectificado de álabes de rotor de compresor o de turbina, comprendiendo un cabezal de dos muelas diferentes cuyo posicionamiento es gobernado por una unidad electrónica de control de la máquina en cooperación con un sistema óptico de medición del radio de los álabes durante la operación de rectificado, y un dispositivo de perfilado de la muela asociado al cabezal de muelas, el cual es accionable automáticamente además de en momentos prefijados del ciclo de rectificado, durante el curso del rectificado en respuesta a una indicación de la señal de medición generada por el sistema óptico.

La unidad de control electrónica además de los desplazamientos angular y lineal del cabezal de muelas durante el rectificado, controla el posicionamiento de una u otra muela sobre cada etapa de rotor, mediante el cálculo basado en las dimensiones y distancias geométricas de ambas muelas. El sistema óptico de medida del radio de

los álabes, es capaz de detectar continuamente la presencia de rebabas en las puntas de los álabes, y la unidad de control acciona automáticamente el dispositivo de perfilado de la muela durante el curso del rectificado, sin alterar la posición de la muela y su rotación, y sin la necesidad de la presencia del operario. El dispositivo de perfilado se desplaza poniéndose el rodillo de perfilado en contacto con la muela. De esta manera no se interrumpe el ciclo de rectificado, deteniéndose solamente el avance de la muela.

Descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en planta de una máquina rectificadora de un rotor de compresor, mostrando el rectificado de una etapa de rotor.

La FIG. 2 es una vista en alzado de la máquina rectificadora de la figura 1.

20 Descripción detallada de la realización preferida

Con referencia a las FIG. 1-2, una realización preferida de máquina 1 de rectificado de los álabes de un rotor 2 de turbina o de compresor conforme a la invención, comprende

- 25 - una bancada 3 de máquina,
- un carro 4 soportando dos pedestales 5 soporte del rotor 2 desplazables en una dirección axial Z del rotor 2,
- un cabezal 6 de muela provisto de dos muelas 7,7' de rectificado de diferentes características,
- 30 - un carro 8 del cabezal para girar el cabezal 6 un desplazamiento angular B alrededor de un eje 6a central vertical, y dos carros 9,10 del cabezal para moverlo un desplazamiento lineal de posicionamiento en dicha

control numérico CNC en función de los diámetros D1 y D2 de las dos muelas 7,7', y de la distancia diagonal 30 entre las superficies de ambas muelas 7,7' (Fig. 1).

5 El dispositivo de perfilado 12-15 comprende un respectivo carro 14,15 soportando un rodillo 12,13 de diamante, los carros 14,15 están incorporados al cabezal 6 de muelas para acompañar a una respectiva muela 7,7' en sus desplazamientos lineales X,Z y angular B. Los carros 14,15
10 se proyectan por encima del cabezal 6, y se desplazan verticalmente con su rodillo 12,13 para el perfilado de su correspondiente muela 7,7' efectuando respectivamente un desplazamiento "U" ó "C" lineal de aproximación desde una posición retraída por encima de la muela 7, y de avance
15 del rodillo 12,13 durante el perfilado. Los carros 14,15 están provistos de un husillo 14',15' para su desplazamiento lineal gobernado por la unidad de control 16, efectuando el perfilado sin que la muela 7,7' tenga que retirarse de su posición de contacto con la etapa 2a
20 de rotor que está rectificando.

En un ejemplo de realización de la máquina 1 rectificadora, el sensor óptico 19 comprende una fuente 26 de luz que emite un haz colimado 28 y un fotodetector 27
25 electrónico, dispuestos en dos brazos opuestos 19a, 19b de un soporte en forma de arco (FIG. 2) de mayor dimensión que la circunferencia de las etapas 2a de rotor. Los brazos opuestos 19a,19b del sensor se sitúan abarcando la etapa 2a de rotor que se rectifica. Para ello el sensor
30 óptico 19 está soportado sobre un carro 18, que es desplazable en la dirección "Z" axial para trasladar el sensor 19 de una etapa 2a de rotor a otra, y en una dirección "Y" para realizar un avance radial hacia los

álabes 2a de rotor. El haz colimado 28 ilumina en su totalidad los álabes que en su rotación pasan entre la fuente 26 y el fotodetector 27, recibiendo este último una imagen de sucesivos claros y oscuros de intensidad de luz correspondientes al cruce de cada álabe 25 con el haz 28.

5 El ordenador PC recibe una señal eléctrica 21 ondulante (no representada en los dibujos) en cada revolución, que es representativa del valor absoluto del radio R. La señal 21 no es afectada por la altura de los álabes interpuesta
10 en el haz 28. El ordenador PC adquiere y procesa la señal 21 y la combina con una señal 24 de la velocidad de rotación del rotor 2 proveniente de un "encoder" 17 del eje del rotor, y la señal 22 resultante es conectada a la unidad de control 16, para el control del rectificado y
15 del perfilado. Las alteraciones con respecto a los valores de la señal ondulante 21 provocadas por las rebabas en los álabes son detectadas por la unidad de control 16 en cada momento del ciclo de rectificado, actuando automáticamente el dispositivo 12-15 de perfilado correspondiente.

REIVINDICACIONES

- 1.- Máquina de rectificado de los álabes de un rotor de turbina o de compresor, comprendiendo
- 5 - una bancada (3) de máquina soportando un rotor (2) de varias etapas (2a) de álabes rotando a alta velocidad,
- un cabezal (6) de muela provisto de dos muelas (7,7') de rectificado conmutables una por otra para el rectificado de sucesivos rotores (2),
- 10 - un dispositivo (12-15) de perfilado individual de cada muela (7,7'), provisto de un respectivo útil (12,13) de perfilado y de medios (14-15) para su desplazamiento (U,C) lineal relativo a la muela,
- una unidad de control (16) electrónica provista de un
- 15 control numérico CNC para controlar los desplazamientos del rotor (2) y del cabezal (6) de muela en una dirección Z axial, y en las direcciones radial (X) relativa al rotor y angular (B), y dichos desplazamientos (U,C) del dispositivo (12-15) de perfilado,
- 20 - un sistema (16-24) óptico de medición del radio R de los álabes de la etapa (2a) de rotor siendo rectificadora, acoplado a la bancada (3) de la máquina y provisto de un sensor (19) óptico alineado con dicha etapa (2a) de rotor en rotación y una de dichas muelas (7,7'),
- 25 - dicho cabezal (6) siendo soportado por un carro (8) rotatorio del cabezal y dos carros (9,10) del cabezal lineales efectuando dichos desplazamientos Z,X,B del cabezal (6), calculados a partir de datos geométricos (D1,D2,30) relativos a las dos muelas (7,7'), para el
- 30 posicionamiento de una segunda muela (7') para el rectificado de un segundo rotor (2) consecutivo,
- caracterizado en que dicho sistema (16-24) para la medición del radio R de los álabes en cooperación con la

unidad de control (16) efectúa una detección continua de rebabas en los álabes (2a) durante el rectificado, mediante una medida de las perturbaciones de dicho radio R, y en que

5 - dicho dispositivo de perfilado (12,13) individual está soportado sobre el cabezal (6) de muelas y montado sobre un carro soporte (14,15), que actúa automáticamente efectuando el útil de perfilador (12,13) dicho desplazamiento (U,C) y perfilando la muela (7,7') en
10 función de dicha detección continua del sistema (16-24) de medición, sin detenerse el proceso de rectificado del rotor (2) con la muela (7,7').

2.- Máquina de rectificado de los álabes de un rotor según
15 la reivindicación 1, en donde las dos muelas (7,7') se sitúan una a cada lado del cabezal, y dicho útil (12,13) de perfilado individual está soportado en un carro (14,15) incorporado al cabezal (6) y proyectado por encima de él, y acoplado a un husillo (14',15') propio, efectuando los
20 desplazamientos (U,C) verticales de aproximación a la muela (7,7') y de avance durante el perfilado.

3.- Máquina de rectificado de los álabes de un rotor según la reivindicación 1, en donde dicho sensor óptico 19 está
25 soportado sobre un carro 18, que es desplazable en una dirección "Y" para realizar un avance radial horizontal hacia los álabes 2a de rotor, y tiene dos brazos opuestos emisor y receptor (19a,19b) de luz que se sitúan abarcando la etapa (2a) de rotor.

FIG. 1

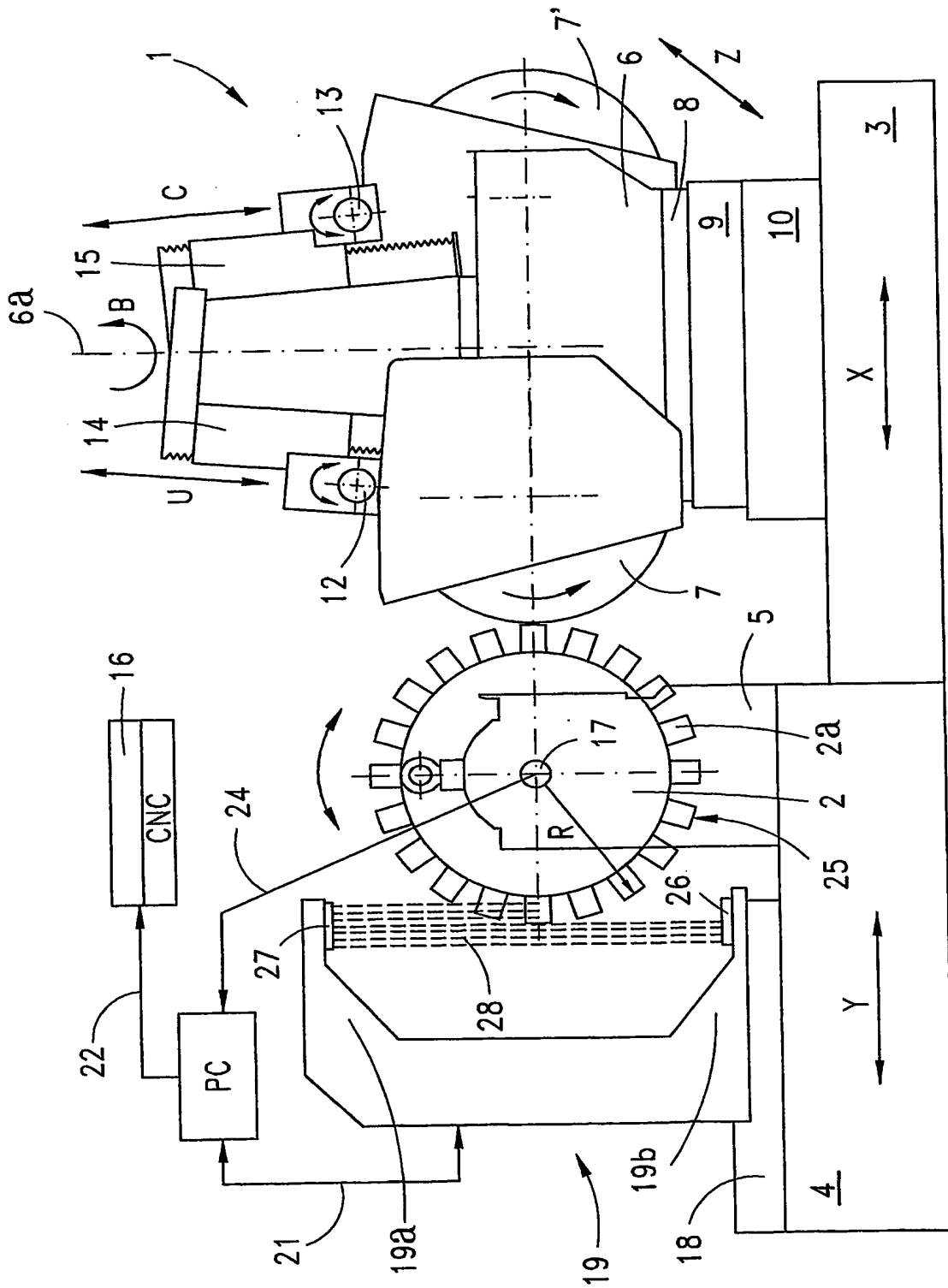


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.